

⑤1

Int. Cl. 2:

F 16 59/14

F 16 L 58/12

C 04 B 43/00

①9

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 13 611 A 1

①1

Offenlegungsschrift 29 13 611

②1

Aktenzeichen:

P 29 13 611.6

②2

Anmeldetag:

4. 4. 79

④3

Offenlegungstag:

24. 1. 80

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

5. 4. 78 Dänemark 1515-78

⑤4

Bezeichnung:

Außenseitig isoliertes Rohr, insbesondere Fernheizleitungsrohr, sowie Verfahren und Vorrichtung zum Gebrauch bei der Herstellung desselben

⑦1

Anmelder:

A/S Dansk Asfaltfabrik, Kopenhagen

⑦4

Vertreter:

Lorenz, E.; Seidler, B.; Seidler, M.; Gossel, H.K., Dipl.-Ing.;
Philipps, I., Dr.; Wulf, R., Dipl.-Chem.; Rechtsanwälte, 8000 München

⑦2

Erfinder:

Plinius, Kai, Solroed (Schweden)

DE 29 13 611 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Wärmeisoliertes Rohr, insbesondere ein Fernheizlei-
tungsrohr, bestehend aus einem Innenrohr (2), einer letzte-
res umschliessenden inneren Schicht (4) aus einer bitumen-
05 haltigen Masse, insbesondere mit isolierenden und viskosi-
tätsverbessernden Materialien, wie z.B. Kork und Faserma-
terial, stabilisiert, sowie eventuell einer äusseren Kappe
oder Schicht in Form einer bituminösen Oberflächenbehand-
lung, einer umwickelten Folie oder einem Aussenrohr, d a -
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die erwähnte
innere Schicht eine Dicke von 1-10 Mal, beispielsweise 3
Mal, der Dicke der sogenannten flüssigen Zone (die in der
Beschreibung näher erläutert wird) der bitumenhaltigen Mas-
se besitzt, und dass diese innere Schicht von einer weite-
15 ren Schicht (6) aus einem komprimierten und wärmeisolieren-
den leichtgewichtigen Material umschlossen ist.
2. Rohr nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass das wärmeisolierende leichtgewichtige
Material in der zweiten Schicht (6) ein bitumiertes teil-
20 chenförmiges Isoliermaterial ist.
3. Rohr nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass die zweite Isolierschicht ein aufge-
schäumtes Isoliermaterial enthält.
4. Rohr nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die erste oder
25 innere Schicht in diese eingebettete innere Trag- oder
Stützringe enthält, die in Abständen um das Innenrohr herum
angebracht sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Aussenrand der inneren Tragringe in oder an der
Grenzfläche zwischen der ersten und der zweiten Isolier-
30 schicht liegt, und dass um jeden inneren Tragring ein äusse-
rer, in die zweite Isolierschicht eingebetteter Trag- oder
Stützring angebracht ist.

5. Verfahren zur Herstellung eines wärmeisolierten Rohrs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein Innenrohr, welches vorher an der Aussenseite mit einer ersten Schicht aus
05 einer bitumenhaltigen Masse überzogen wird, in die zentrale Bohrung eines zylindrischen Ringkolbens, der sich in einem entsprechenden Presszylinder mit Materialeinbringungsstelle für ein isolierendes leichtgewichtiges teilchenförmiges Material hin und zurück bewegen lässt, eingesetzt wird,
10 dass der Zwischenraum oder die Öffnung zwischen der Oberfläche des überzogenen Rohrs und der Innenseite des Presszylinders mit einem Enddeckel, der an dem überzogenen Rohr befestigt wird, verschlossen ist, und dass der Ringkolben hin und zurück getrieben wird zur Komprimierung
15 des in den Zylinder eingebrachten Materials gegen den Enddeckel.

6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein Verschalungsrohr aussen auf den Presszylinder aufgezogen und mit dem Enddeckel ver-
20 bunden wird.

7. Vorrichtung zum Gebrauch bei der Herstellung eines wärmeisolierten Rohrs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-4 und unter Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 5, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen zylindrischen
25 Ringkolben, der zwischen einer vorgeschobenen und einer zurückgezogenen Stellung innerhalb eines Presszylinders bewegt werden kann und dabei ein teilchenförmiges Material im Zwischenraum zwischen der Innenseite des Presszylinders und der Oberfläche eines in die Öffnung des Ringkolbens
30 eingesetzten Rohrs komprimiert, und dass der Presszylinder eine offene Ausgangsseite und vor dem Ringkolben einen Mechanismus zum Einbringen des teilchenförmigen Materials besitzt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass der Mechanismus zur Material-
einbringung eine bewegliche Klappe oder einen Schieber be-
sitzt, der mit der Bewegung des Ringstempels so zusammenge-
05 koppelt ist, dass eine Portion des Materials vor dem Ring-
kolben während dessen Rückbewegung von der vorgeschobenen
zur zurückgezogenen Stellung eingebracht wird.

Anmelder:

A/S Dansk Asfaltfabrik

Titel:

Aussenseitig isoliertes Rohr, insbesondere Fernheizleitungs-
rohr, sowie Verfahren und Vorrichtung zum Gebrauch bei der
Herstellung desselben.

Die vorliegende Erfindung betrifft aussenseitig isolierte Rohre, insbesondere Fernheizleitungsrohre, von der in der Einleitung des Anspruchs 1 beschriebenen Art sowie Verfahren und Vorrichtung zum Gebrauch bei der Herstellung solcher isolierten Rohre. Näher bezeichnet betrifft die Erfindung ein wärmeisoliertes Rohr, insbesondere ein Fernheizleitungsrohr, bestehend aus einem Innenrohr, einer letzteres umschliessenden inneren Schicht oder Mantel aus einer bitumenhaltigen Masse, insbesondere mit isolierenden und viskositätsverbessernden Materialien, wie z.B. Kork und Fasermaterial, stabilisiert, sowie eventuell einer äusseren Kappe oder Schicht in Form einer bituminösen Oberflächenbehandlung, einer umwickelten Folie oder einem Aussenrohr.

Bei der Reparatur von Fernheizleitungsrohren oder bei der Installierung neuer Leitungen bestand die bis jetzt verbreitete Praxis darin, die benötigten Stahlrohre zuerst in passenden Kanälen zu verlegen und zu installieren, und diese Kanäle daraufhin an Ort und Stelle mit einer passenden bitumenhaltigen Isolier- oder Schutzmasse auszugliessen.

Dieses Verfahren erfordert jedoch häufig eine kosten- und zeitraubende Technik, die auch mit Hinblick auf langzeitige Grabungsarbeiten usw. Probleme und Belästigungen verursachen kann. Um die Arbeiten an der Verlegungsstelle verkürzen und die damit verbundenen Belästigungen auf ein Minimum beschränken zu können, entstand hier der Bedarf nach vorfabrizierten, direkt verleg- und installierbaren isolierten Rohren, die an Ort und Stelle nur an den Verbindungsstellen usw. in eine bitumenhaltige Masse eingegossen werden müssen.

Die mit Hinblick auf Korrosionsschutz am besten geeigneten Isoliermaterialien sind bitumenhaltige Materialien. Selbst wenn diese Materialien mit verschiedenen Zusatzstoffen gemischt werden, worunter besonders Korkmehl, Leca u.ä. mit

2
. 6.

Hinblick auf eine Erhöhung der Wärmeisolierung zu erwähnen sind, sind die resultierenden Wärmeleitungszahlen (Lambda-Werte) jedoch so hoch, dass die Schichten eine grosse Dicke besitzen müssen. Vorfabrizierte Rohre mit solchen Isolierungen, die aus einer einzelnen Schicht bitumenhaltigen Materials bestehen können, erreichen damit ein hohes Gewicht und sind deshalb ohne Hilfsvorrichtungen nur schwer zu handhaben.

Es sind bereits verschiedene vorfabrizierte und aussenseitig isolierte Fernheizleitungsrohre bekannt, bei denen das Innenrohr, das gewöhnlich aus Stahl besteht, mit einer Schicht bitumenhaltigen Gussmaterials umschlossen ist, z.B. Korkasphalt. Ausser der soeben erwähnten schweren und umständlichen Handhabung kann auch die maschinelle Herstellung der bereits bekannten Rohre, die durch Giessung einer bituminösen Isoliergussmasse in heissem Zustand vor sich geht, Probleme verursachen. Die benötigte, ziemlich grosse Schichtdicke der Isoliermasse, die in einem Arbeitsgang gegossen wird, kann auf diese Weise die Steuerung des Arbeitsganges erschweren, auf jeden Fall bis sich die Isoliermasse bis zu einem gewissen Formbeständigkeitsgrad abgekühlt oder verfestigt hat. Wenn keine besonderen Vorsichtsmassnahmen getroffen werden, kann die aufgegossene Masse somit leicht abfliessen, wodurch die Manteldicke der fertigen Rohre ungleichmässig wird.

Dies ist der Grund, warum die bekannten Rohre des hier erwähnten Typs häufig in einer Aussenverschalung hergestellt werden, die dann mit Isoliermasse ausgegossen wird.

Es ist somit bekannt, ein zylindrisches Verschalungsrohr um ein zum Eingiessen bestimmtes Rohrstück anzubringen, und daraufhin den Zwischenraum zwischen den beiden koaxial ineinander angebrachten Rohren mit einer Isoliermasse in heissem und flüssigem Zustand auszugiessen. Während des Ausgiessungsvorgangs werden die beiden Rohre auf dem einen

Ende aufgestellt, und die flüssige Masse dann in das obere Ende eingefüllt, evtl. unter gleichzeitigem Schütteln der Rohre. Dies ist jedoch ein unpraktisches Verfahren alleine
05 Rohren sehr viel Mühe und Platz erfordert, auf jeden Fall bei der Herstellung von Rohren mit einer gewissen Länge.

Um eine gute Füllung des Raumes zwischen den beiden Rohren zu gewährleisten, ist es ausserdem notwendig, die Isoliermasse auf einer verhältnismässig hohen Temperaturstufe zu
10 halten, um den benötigten Fluss durch die ganze sich unter Ausgiessung befindliche Rohranordnung zu gewährleisten. Dass die Isoliermasse während des Ausgiessens verhältnismässig heiss und dünnflüssig gehalten werden muss, kann
15 unter Umständen zu einer ungewünschten Trennung in Verbindung mit bestimmten Isoliermassen führen, z.B. bei Korkasphalt, der Zusatzstoffe mit geringem spezifischen Gewicht enthält. In der aufrechtstehenden Rohranordnung steigen solche Zusatzmaterialien nämlich während oder unmittelbar nach
20 der Ausgiessung verhältnismässig leicht durch ein dünnflüssiges Material auf. Diese ungewünschte Wirkung wird ausserdem durch das Schütteln der Rohre weiterhin verstärkt.

Ausserdem bewirkt der Materialschwund während des Verfestigens, dass auf Grund der besonderen Form des Zwischenraums zwischen den beiden Rohren kräftige Saugwirkungen im Material
25 entstehen. Dies hat zur Folge, dass das Material porös wird, und dass sich am oberen Ende des Rohres ein schmaler und ziemlich tiefer Spalt im verfestigten Material bildet. Ein solcher schmaler und tiefer Spalt ist dann nur schwer mit flüssigem Material nachzufüllen, ohne dass es zur Einschliessung von Luft im Spalt kommt.
30

Schliesslich hat der im Verhältnis zur Isolierungswirkung hohe Preis der verwendeten bitumenhaltigen Materialien eine bremsende Wirkung auf die praktische Verbreitung der mit nur einer isolierenden und beschützenden Schicht versehenen be-

kannten Rohre ausgeübt.

Es sind auch vorfabrizierte Rohre mit Doppelschichtisolierung bekannt, die eine äussere Hülle aus Polyurethan o.ä. besitzen, und die eine innere und verhältnismässig dünne bitumehaltige Schicht als Korrosionsschutz enthalten. Diese bekannten Rohre können zu einem wesentlich niedrigeren Kostenpreis hergestellt werden, und die isolierende Wirkung ist zufolge des niedrigen Lambda-Wertes von Polyurethan gut. Andererseits ist der Korrosionsschutz und besonders der Schutz gegenüber mechanischen Einwirkungen auf Grund der dünnen inneren bitumenhaltigen Schicht nicht besonders gut.

In Verbindung mit Rohren des vorliegenden Typs ist es ausserdem wesentlich, dass der Aussendurchmesser eines gegebenen Stahlrohrs so klein als möglich gehalten wird, da ein grosser Aussendurchmesser ein grosses Oberflächenareal und damit eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine Beschädigung der Isolierungsoberfläche mit sich führt, wodurch Feuchtigkeit in die Isolierung eindringen und die Effektivität damit wesentlich herabsetzen kann.

Der Zweck der Erfindung ist die Herstellung eines wärmeisolierten Rohrs des in der Einleitung angeführten Typs, das bei hoher Qualität und verhältnismässig niederen Kosten maschinell vorgefertigt werden kann, und dessen innere Schicht aus bitumenhaltiger Masse einerseits keine grössere Manteldicke als nötig und andererseits keine zu geringe Manteldicke aufweist, um einen effektiven Korrosions- und mechanischen Schutz unter den vorliegenden Betriebstemperaturen aufzuweisen.

Dies wird durch das wärmeisolierte Rohr gemäss der Erfindung erreicht, welches durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 Angeführte eigentümlich ist. Das Rohr gemäss der Erfindung besitzt in der ersten Schicht eine Dicke von 1-10 Mal, beispielsweise 3 Mal, der Dicke der sogenann-

ten fliessenden Zone (welche im Folgenden näher definiert wird) der bitumenhaltigen Masse, und die erste Schicht ist von einer zweiten Schicht aus einem komprimierten und wärmeisolierenden leichtgewichtigen Material umschlossen.

- 05 Hierdurch entsteht ein aussenseitig isoliertes Rohr, welches sich besonders gut zum Gebrauch für Fernheizleitungen eignet. Die innere oder erste Isolierschicht, die vorzugsweise aus einer bitumenhaltigen Isoliergussmasse besteht, aber auch aus anderen Materialien mit entsprechenden Eigenschaften hergestellt werden kann, kann somit primär mit
10 Hinblick auf den notwendigen Schutz des Innenrohres gegen Korrosion und mechanische Einwirkungen hergestellt und ausgeformt werden. Die Dicke der inneren Schicht kann somit in einer Grössenordnung gehalten werden, die mit Hinblick
15 auf den primären Zweck effektiv und ausreichend erscheint, und die das Rohr nicht schwerer als notwendig werden lässt. Als Folge der kleineren Schichtdicke wird auch die Herstellung der Innenschicht leichter zu steuern, so dass die innere Schicht direkt aufgegossen werden kann, d.h. ohne
20 Verschalung, z.B. mit Hilfe einer dazu vorgesehenen Strangpresse.

Eine solche Strangpresse kann auf effektive Weise mit ziemlich zähflüssigen Materialmassen arbeiten, und macht somit die Einhaltung von hohen Materialtemperaturstufen überflüssig, was von einem energieökonomischen Standpunkt aus gesehen an sich schon einen Vorteil bedeutet.
25

Mit den für Rohre gemäss der Erfindung geltenden Materialdicken und bei zweckmässiger Formung des Strangpressenauslaufs kann das aufgegossene Material ausserdem vor dem Aus-
30 treten des Materials aus der Strangpresse zu einem so hohen Grad von Formstabilität abgekühlt und verfestigt werden, dass Materialfluss normalerweise vermieden wird und Verschalungen somit entbehrlich werden.

Ausserdem wird eine Entmischung oder Trennung des Materials nur in geringem Grad auftreten. Schwund- oder Nachfüllprobleme werden ebenfalls begrenzt, da das Material bereits weitgehend abgekühlt und verfestigt ist, wenn das aufgegos-

05 sene Material sich selbst überlassen wird.

Die eigentliche Wärmeisolierung wird durch die für das Rohr gemäss der Erfindung eigentümliche zweite oder äussere Isolierschicht erreicht, welche aus einem leichtgewichtigen Material besteht, das besonders mit Rücksicht auf eine

10 effektive isolierende Wirkung gewählt werden kann. Als Beispiele von geeigneten und effektiven Isoliermaterialien für die äussere Isolierschicht kann Mineralwolle und Schaumglas erwähnt werden. Mit solchen effektiv isolierenden Materialien kann eine erwünschte Isolierwirkung ohne eine

15 übertrieben grosse Dicke der Isolierschichten erreicht werden.

Mit anderen Worten kann das Rohr gemäss der Erfindung bei gleichem Resultat mit einem kleineren Aussendurchmesser als bei den bekannten vorgefertigten Fernheizleitungsrohren

20 mit bitumenhaltigen Belägen hergestellt werden, was an sich schon einen Vorteil bedeutet. Das Rohr gemäss der Erfindung ist ausserdem effektiv gegen Korrosion und mechanische Einwirkungen geschützt und bietet eine effektive Wärmeisolierung. Ausserdem liegt das Gewicht des Rohrs pro laufendem Meter

25 wesentlich unter dem der bekannten Rohre mit bituminöser Verkleidung. Diese praktischen Eigenschaften des Rohrs gemäss der Erfindung werden bei zunehmender Rohrgrösse immer mehr ausgeprägt oder in den Vordergrund tretend, wodurch das Rohr gemäss der Erfindung damit besonders gut zur Her-

30 stellung von grösseren Fernheizleitungen geeignet ist, d.h. Leitungen, bei denen das wasserführende Innenrohr eine verhältnismässig grosse lichte Weite besitzt.

Ein anderer wichtiger Aspekt des Rohres gemäss der Erfindung

besteht darin, dass die innere Schicht erkaltet ist und deshalb ihr kleinstes Volumen erreicht, bevor während der Herstellung des Rohrs die zweite Schicht aufgelegt wird. Wenn das fertige Rohr in Gebrauch genommen wird, z.B. in einer Fernheizanlage, erwärmt sich das innere bitumenhaltige Material und dehnt sich auf Grund seiner viskoelastischen Eigenschaften dabei aus. Bei dieser Ausdehnung wird die innere Materialmasse durch die Komprimierbarkeit eventueller Füllmaterialien (Kork) sowie durch die Ausdehnungsmöglichkeit der sie umgebenden zweiten Schicht einem gewissen Druck ausgesetzt.

Unter diesen Umständen fliesst das viskoelastische bitumenhaltige Material dorthin, wo eine Möglichkeit zum Entweichen besteht. Solche Stellen sind immer die Verbindungs- und Schweiss-Stellen zwischen den Flüssigkeits- oder Dampf-führenden Innenrohren. Verbindungsstellen sind normalerweise mit isolierenden Kappen abgedeckt, z.B. in Form von Halbschalen, aber es lassen sich praktisch gesehen immer Undichtheiten an solchen überdeckten Verbindungsstellen finden.

Bei den Rohren gemäss der Erfindung wird die viskoelastische bitumenhaltige Masse jedoch versuchen, in jeden entstandenen Hohlraum einzudringen und diesen auszufüllen. Dies gilt auch für Risse, die solange ausgefüllt werden, bis sich die bitumenhaltige Masse abgekühlt hat und mit dem inneren Überdruck ins Gleichgewicht gekommen ist. Diese praktischen selbstdichtende oder selbstreparierende Wirkung ist auch von einer gewissen Dicke der inneren Schicht aus bitumenhaltigem Material abhängig. Wie gross die Schichtdicke sein soll, hängt natürlich von der Abhängigkeit der Eigenschaften des verwendeten bitumenhaltigen Materials von der Temperatur ab.

Eine besondere Wirkung der Eigentümlichkeiten des Rohres gemäss der Erfindung liegt darin, dass das wärmeisolierende leichtgewichtige Material in der zweiten Schicht ein bituminiertes Isoliermaterial mit niedrigem Preis, effektiven Isolierungseigenschaften und niederem Gewicht sein kann.

Materialien dieses Typs, welche im Folgenden näher behandelt werden, sind bereits bei der Isolierung von Fernheizleitungs-
rohren verwendet worden, jedoch nur in sehr geringem Umfang
und ausschliesslich bei der Verwendung in situ und bei be-
05 sonders trockenen Bodenverhältnissen auf Grund des geringen
Korrosionsschutzes der Materialien. Materialien dieses Typs
sind jedoch billig, effektiv isolierend und von geringem
Gewicht, was in Verbindung mit der Erfindung das Entschei-
dende ist.

10 Es ist bis jetzt als unrationell oder unzweckmässig betrach-
tet worden, Materialien des soeben beschriebenen Typs in
Verbindung mit der Vorfabrizierung von Rohren des hier be-
handelten Typs zu verwenden, welches wahrscheinlich mit
der fehlenden notwendigen Komprimierung sowie den schlech-
15 ten Korrosionsschutzeigenschaften des Materials zusammen-
hängt.

Ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung ist jedoch
die Zuwegebringung eines Verfahrens und einer Vorrichtung,
wodurch teilchen- oder kornförmige Materialien auf effek-
20 tive Weise um ein Rohr gelegt oder komprimiert werden können.

Die Erfindung betrifft somit auch ein Verfahren zur Her-
stellung von Rohren gemäss der Erfindung, welches durch das
im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 8 Angeführte eigentüm-
lich ist. Schliesslich betrifft die Erfindung eine Vorrich-
25 tung zum Gebrauch bei der Herstellung von Rohren gemäss der
Erfindung, welche durch das im kennzeichnenden Teil des An-
spruchs 10 Angeführte eigentümlich ist.

Mit Hilfe des Verfahrens und der Vorrichtung gemäss der Er-
findung können vorfabrizierte isolierte Rohre gemäss der Er-
findung mit einer verhältnismässig hohen Produktionsgeschwin-
30 digkeit und mit niedrigen Produktionskosten vorfabriziert
werden.

Im Folgenden wird die Erfindung ausgehend von besonderen Ausführungsformen und unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert:

05 Figur 1 ist eine schematische Abbildung des Querschnitts eines Rohrs gemäss der Erfindung.

Figur 2 ist eine schematische Abbildung einer Schneckenstrangpresse für die Auflegung einer ersten oder inneren Schicht im Rohr gemäss der Erfindung.

10 Figur 3 ist eine schematische Abbildung einer Vorrichtung gemäss der Erfindung zum Aufpressen einer zweiten oder äusseren Isolierschicht auf das Rohr gemäss der Erfindung und unter Ausübung des Verfahrens gemäss der Erfindung.

15 Figur 4 ist eine schematische Abbildung einer zweiteiligen Trag- oder Stützringanordnung zum Gebrauch im Rohr gemäss der Erfindung.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, enthält ein Rohr gemäss der Erfindung ein Innenrohr 2, gewöhnlich ein Stahlrohr. Das Innenrohr ist von einer ersten oder inneren Schicht 4 umgeben, welche insbesondere aus bitumenhaltigem Material mit guten Korrosionsschutzeigenschaften besteht. Die innere Schicht 4 ist von einer zweiten oder äusseren Schicht 6 umgeben, welche aus einem leichtgewichtigen Material mit guten wärmeisolierenden Eigenschaften besteht.

25 Als bitumenhaltiges Gussmaterial wird in der Innenschicht 4 vorzugsweise eine Masse aus 60-90 Gewichtsprozent Bitumen und 40-10 Gewichtsprozent Isoliermaterial verwendet, vorzugsweise Korkmehl, Perlit, Leca, Mineralwollefasern o.ä. mit einem niedrigen spezifischen Gewicht und einer Korngrösse von maximal 6 mm. Gemäss der Erfindung besitzt die Dicke der Innenschicht 1-10 Mal und möglichst 3 Mal die Dicke der sogenannten "flüssigen Zone" der Masse. Darunter

versteht man eine Schichtdicke, in der die Masse eine Temperatur besitzt, die über dem "Schmelzpunkt nach Wilhelmi" der Masse liegt.

05 Eine solche Schichtdicke des bitumenhaltigen Materials wird auf das Innenrohr 2 in heissem Zustand aufgetragen. In einer Rohranlage, die bei 120°C arbeitet, kann die flüssige Zone 4 mm betragen, d.h. dass die Dicke der Innenschicht vorzugsweise 12 mm beträgt. Es können jedoch Gummimehl und andere plastifizierende Mittel in einer Menge von 1-10% zur Verklei-
10 nerung der benötigten Schichtdicke zugesetzt werden, die Dicke sollte aber immer so gross sein, dass die "flüssige Zone" kleinere Beschädigungen an der äusseren Schicht reparieren (heilen) kann, und ausserdem soll die Dicke gross genug sein, um die äussere Kappe 6 gegen Materialver-
15 schleiss als Folge von hohen Betriebstemperaturen schützen zu können.

Als Material für die äussere Schicht 6 kann ein bituminiertes Isoliermaterial verwendet werden. Das eigentliche Isoliermaterial kann aus Leca, Perlit oder anderen gekörnten
20 Isoliermaterialien bestehen, die sich bituminieren lassen, d.h. mit einer Bitumenschicht überziehen lassen, damit die Körner ganz oder teilweise wasserabweissend werden. Die Bituminierung wird mit Bitumen mit einem "Kugel & Ring"-Schmelzpunkt, der mehr als 50°C beträgt, oder mit Bitumen, dessen
25 Schmelzpunkt mit Hilfe von Gummi oder anderen plastifizierenden Mitteln erhöht wurde, vorgenommen. Die Bitumierung soll so ausgeführt werden, dass das Material in heissem Zustand komprimiert werden kann und danach kohäsiv ist, d.h. es soll sich nach der Abkühlung während der Herstellung der
30 Aussenschicht 6 zu einem form- und druckbeständigen Zustand verbinden.

An Stelle von bituminierten Isoliermaterialien kann gemäss der Erfindung auch aufgeschäumte Isoliermaterialien verwendet werden, besonders Polyurethanschaum, Mineralwollescha-

len, Schaumglas oder andere Materialien mit guten Isoliereigenschaften, die darüberhinaus auf jeden Fall einen gewissen mechanischen Schutz der inneren Schicht 4 gewährleisten.

- 05 Besonders in Verbindung mit gewissen Materialtypen für die äussere Schicht 6 ist es nötig oder anzubefehlen, dass die äussere Isolierschicht einen äusseren Mantel oder Kappe in Form einer bituminösen Oberflächenbehandlung, einer Folie oder einem Aussenrohr enthält. Dies kann für die Stabili-
- 10 sierung des Schichtmaterials sowie für die Erzielung eines mechanischen Schutzes zu empfehlen sein und das Eindringen von Wasser in das leichte Isoliermaterial verhindern. Ein solcher Aussenmantel kann z.B. durch Umwicklung des Rohrs gemäss der Erfindung angebracht werden.
- 15 In Figur 2 ist schematisch eine Schneckenstrangpresse zur Aufbringung der inneren Schicht 4 auf das Innenrohr 2 dargestellt. Die Strangpresse besitzt eine hohle Schneckenachse 8, deren lichte Weite dem Aussendurchmesser des Rohrs 2 entspricht, und das zu beschichtende Rohr wird wie angedeu-
- 20 tet durch die hohle Schneckenachse geführt. Schnecke 8 kann somit um Rohr 2 rotieren, und hierbei wird die Materialmasse, die durch einen Einfülltrichter 10 in den Aussenzylinder 12 der Strangpresse gefüllt wird, nach vorne gepresst.

- Der Aussenzylinder 12 der Strangpresse ist im Verhältnis
- 25 zur Schneckenachse verlängert und bewirkt dadurch, dass die Materialmasse in einen Zwischenraum zwischen Rohr 2 und dem Aussenzylinder der Strangpresse nach vorne gepresst wird. Der Aussenzylinder ist an der betreffenden Stelle so eingeschnürt, dass der Innendurchmesser am Ausflussende gleich
- 30 dem gewünschten Aussendurchmesser des beschichteten Rohrs ist.

Durch die Abstimmung der Umdrehungszahl der Schnecke mit der Vorführgeschwindigkeit des Rohrs kann somit eine Schicht

in der gewünschten Dicke aufgelegt oder aufgedrückt werden. Normalerweise wird das aufgelegte Material nicht ausfließen, sollte die Materialmasse aber doch auf Rohr 2 fließen, bevor sich die Masse formstabil verfestigt hat, kann
05 das Rohr, falls nötig, während des Beschichtungsvorgangs und bis sich die Schichtmasse genügend verfestigt hat, in rotierender Bewegung gehalten werden.

Obwohl die in Figur 2 schematisch dargestellte Schneckenstrangpresse eine reine Transportschnecke besitzt, besteht
10 kein Hindernis dafür, die Schnecke mit passenden Heiz- und Plastifizierungszonen auszustatten.

Bei bitumenhaltigen Materialien und bei besonders langen Rohrstücken, wo die Möglichkeit besteht, dass eine Masse, die in heissem Zustand in die Schneckenstrangpresse gefüllt
15 wird, vor ihrer Ankunft am Ausflusssende der Strangpresse sich zu sehr verfestigt, kann der Aussenzylinder der Strangpresse mit Vorteil mit einstellbaren oder regulierbaren Heizkörpern versehen werden. Auf diese Weise kann die Temperatur der Masse auf einem genügend hohen Stand gehalten werden,
20 z.B. im ersten Halbtel der Strangpressenlänge, so dass die Verfestigung der Masse erst eintritt oder in Gang kommt, nachdem die Masse einen gewissen Teil der Strangpresse durchlaufen hat.

Die von der Strangpressenschnecke verursachte Reibungswärme,
25 die an die Materialmasse abgegeben wird, kann ausserdem auf entsprechende Weise für eine gewisse Steuerung der Massentemperatur auf dem Weg durch die Strangpresse ausgenützt werden, besonders wenn die Schnecke zu diesem Zweck geformt ist.

30 Schliesslich kann die Strangpresse zur Heizung und Plastifizierung von bitumenhaltigen Materialien benützt werden, die in diesem Fall in kaltem und passend granuliertem Zustand in den Einfülltrichter der Strangpresse gefüllt werden.

den können. Zu diesem Zweck kann die aus der Kunststoffindustrie bekannte Schneckenplastifizierungstechnik mit Vorteil angewendet werden.

Das auf diese Weise mit der Innenschicht 4 belegte Rohr
05 wird daraufhin in einer Vorrichtung gemäss der Erfindung
angebracht, welche schematisch in Figur 3 dargestellt ist.
Die Vorrichtung besteht im Prinzip aus einem zylindrischen
Ringkolben 14, der um das beschichtete Rohr herum und inner-
halb eines zugehörigen Presszylinders 16 vor und zurück
10 bewegt werden kann. Das gekörnte Isoliermaterial wird durch
eine Einfüllöffnung, die jedesmal, wenn sich der Ringkolben
verwärts in Richtung seiner vorgeschobenen Endstellung im
Zylinder bewegt, automatisch mit einer Klappe oder einem
Schieber 18 verschlossen wird, in den Presszylinder ein-
15 gebracht. Eine Portion des Materials wird dagegen jedes-
mal eingebracht, wenn der Ringkolben in seine zurückgezo-
gene Endstellung zurückkehrt.

Das mit der Innenschicht 4 versehene Rohr wird zuerst durch
den Ringkolben 14 und durch den Presszylinder 16 hinaus bis
20 zu einer Position wie in Figur 3 dargestellt, geführt. Ein
Enddeckel 20 wird daraufhin auf dem beschichteten Rohr fest-
gespannt, so dass die Ausflussöffnung des Presszylinders
verschlossen wird. Wenn der Ringkolben in Gang gesetzt wird,
wird das eingebrachte Material gegen den Enddeckel kompri-
25 miert, und nach und nach wird das beschichtete Rohr aus dem
Presszylinder 16 herausgeführt oder gepresst. Durch Ausübung
einer Brems- oder Zugwirkung auf das beschichtete Rohr kann
die Dichte des aufgepressten Materials reguliert oder jus-
tiert werden.

30 In Verbindung mit gewissen Materialtypen ist es nötig oder
empfehlenswert, das beschichtete Rohr mit einer aussenlie-
genden Verschalung zu versehen, um das aufgepresste Mate-
rial an seinem Platz auf dem Rohr zu halten. Eine solche
Verschalung kann bei der Umwicklung des Rohres unmittelbar

nach der Vorrichtung aufgelegt werden, aber wie durch nr.
22 in Figur 3 verdeutlicht, kann ein Verschalungsrohr 22
auch aussen auf den Presszylinder 16 aufgezogen werden, und
wenn dieses Verschalungsrohr mit dem Rand des Enddeckels
05 20 verbunden wird, wird das Verschalungsrohr während des
Ausstossens des beschichteten Rohrs aus der Vorrichtung in
Figur 3 mitgeführt.

Wie die Strangpresse in Figur 2 kann die Vorrichtung gemäss
der Erfindung auch mit Vorteil mit einer Heiz- und/oder
10 Kühleinrichtung zur Steuerung oder Regulierung der Material-
temperatur auf dem Weg durch die Vorrichtung ausgestattet
werden.

Besonders wenn das Rohr gemäss der Erfindung für Fernheiz-
leitungen verwendet werden soll, ist es nötig oder von Vor-
15 teil, das Rohr gemäss der Erfindung mit Trag- oder Stütz-
ringen zu versehen, die mit passenden Zwischenräumen zur
Zentrierung und Stütze des Innenrohres 2 angebracht werden.

In Figur 4 ist ein Beispiel einer zweiteiligen Tragring-
Anordnung dargestellt, die zum Gebrauch in Verbindung mit
20 der Erfindung gut geeignet ist. Ein innerer Tragring 24
ist aus einem wellenförmigen Stahlband, dessen Wellenhöhe
der Dicke der inneren Schicht 4 entspricht, aufgebaut.
Dieser innere Tragring 24 ist von einem reifenförmigen Trag-
ring mit einem Innenring 26 umschlossen, der aussen um den
25 inneren Tragring 24 angebracht ist, und mit einem Aussenring
28, dessen äusserer Rand vorzugsweise in oder an der Ober-
fläche der äusseren Isolierungsschicht 6 auf dem Rohr liegt.
Zwischen dem Innenring 26 und dem Aussenring 28 befindet
sich eine passende Anzahl Speichen 30. Der reifenförmige
30 Tragring kann aus Nylon bestehen.

Mit Hilfe einer solchen zweiteiligen Tragringanordnung kön-
nen komplette Tragringe mit passendem Zwischenraum in einem
Rohr gemäss der Erfindung angebracht werden. Die wellen-

förmigen Tragringe 24 können somit schon vorher in ein Innenrohr eingebracht werden, wenn die hohle Schneckenachse 8 in der Vorrichtung in Figur 2 eine genügend grosse lichte Weite besitzt, Die so angebrachten Tragringe 24
05 werden damit in das beschichtete Material eingelagert.

Die radförmigen Tragringe können mit Hilfe einer passenden Lukenanordnung im Presszylinder 16 in der Vorrichtung in Figur 1 auf Ihren Platz um die vorher angebrachten wellenförmigen Tragringe 24 gebracht werden. Zu diesem Zweck
10 können die reifenförmigen Tragringe z.B. in einzelne Teile zerlegt sein, die um das Rohr in der Vorrichtung in Figur 3 herum zusammengekoppelt werden. Auf diese Weise werden die reifenförmigen Tragringe auch in das Beschichtungsmaterial eingelagert.

15 Alternativ kann ein erster reifenförmiger Tragring unmittelbar innerhalb des Enddeckels 20 in Figur 3 angebracht werden, und ein oder mehrere weitere Tragringe können auf den Ringkolben 14 installiert werden, so dass diese von dort aus zu einem passenden Zeitpunkt des Pressvorgangs durch Eingriff
20 in die Luke im Presszylinder freigemacht werden können.

Ein vorfabriziertes wärmeisoliertes Rohr, insbesondere zum Bau von Fernheizrohrleitungen, welches ein Innenrohr (2), normalerweise aus Stahl und von einer ersten oder inneren Schicht (4) aus einer bitumenhaltigen Masse umgeben, besitzt.

- 05 Gemäss der Erfindung hat diese erste Schicht (4) eine Dicke von 1-10 Mal, beispielsweise 3 Mal, der Dicke der sogenannten flüssigen Zone der bitumenhaltigen Masse, worunter Fachleute die Schichtdicke verstehen, innerhalb welcher die Masse eine Temperatur besitzt, die über dem Schmelzpunkt
- 10 der Bitumenmasse liegt, gemessen nach Wilhelmi. Gemäss der Erfindung ist die erste Schicht (4) ausserdem von einer zweiten oder äusseren Schicht (6) aus einem komprimierten und wärmeisolierenden leichtgewichtigen Material umgeben, vorzugsweise einem bituminierten Isoliermaterial in Teil-
- 15 chenform.

Die Erfindung betrifft ausserdem ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Gebrauch bei der Vorfabrizierung solcher Rohre mit einer Isolierung in zwei Schichten.

NACHRICHT

- 21 -

2913611

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 13 611
F 16 L 59/14
4. April 1979
24. Januar 1980

Fig. 1

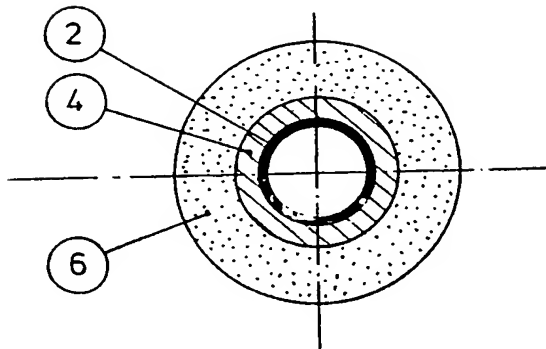


Fig. 4

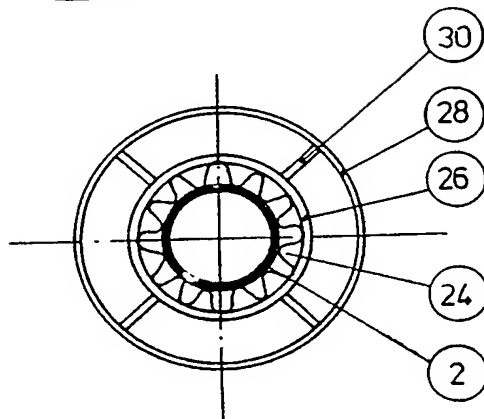


Fig. 2

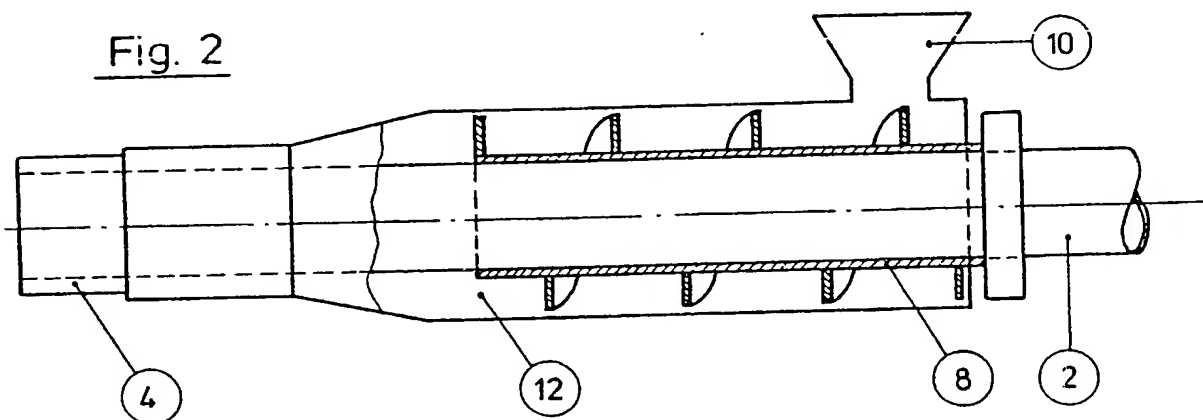
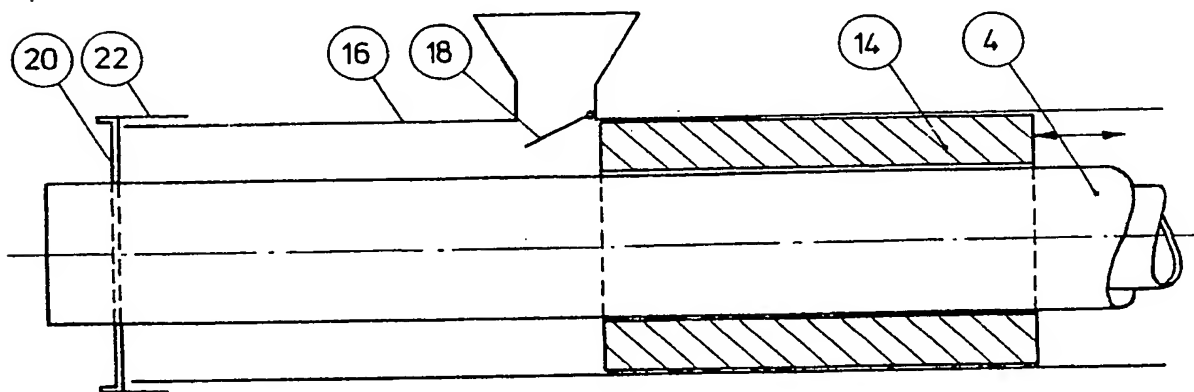


Fig. 3



409889/0566

02012000